

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-218843

(43)Date of publication of application : 10.08.1992

(51)Int.Cl.

G06F 11/22
G01R 31/28
G06F 3/14

(21)Application number : 03-072632

(71)Applicant : SCHLUMBERGER TECHNOL INC

(22)Date of filing : 17.01.1991

(72)Inventor : BRUNE WILLIAM A
HICKLING ROBERT L
POFFENBERGER RUSELL ELLIOTT

(30)Priority

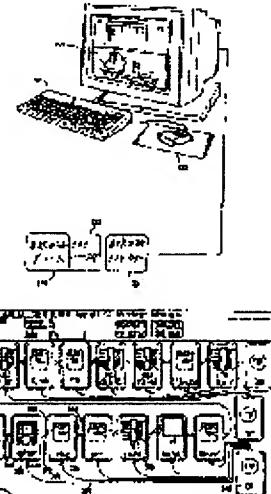
Priority number : 90 466496 Priority date : 17.01.1990 Priority country : US

(54) DEVICE THAT CONTROLS FLOW OF TEST SEQUENCE IN INFORMATION PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the test operation by an integrated test system by graphically displaying test contents on a display terminal with icons and logical flows between tests with connection lines between the icons, and giving instructions, etc., for the tests by cursor control.

CONSTITUTION: The integrated circuit test system 130 is connected to a work station 100 and graphically displays the test contents and connection relation on the display by using the icons and connection lines. When the instruction for debugging of a specific test program is given, a display of corresponding 'FlowTool' appears in a window 305. For example, an icon 310 indicates 'Begin' of a test and an icon 320 indicates a 'Continuity' test. A connection between tests is indicated with a connection line 345, etc. The start and inspection of a test, the correction of test contents, the correction of a flow of a test, etc., are performed under the cursor control.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-218843

(43) 公開日 平成4年(1992)8月10日

(51) Int.Cl. ³	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 06 F 11/22	3 2 0 Z	9072-5B		
G 01 R 31/28				
G 06 F 3/14	3 2 0 D	8725-5B 6912-2G	G 01 R 31/28	H

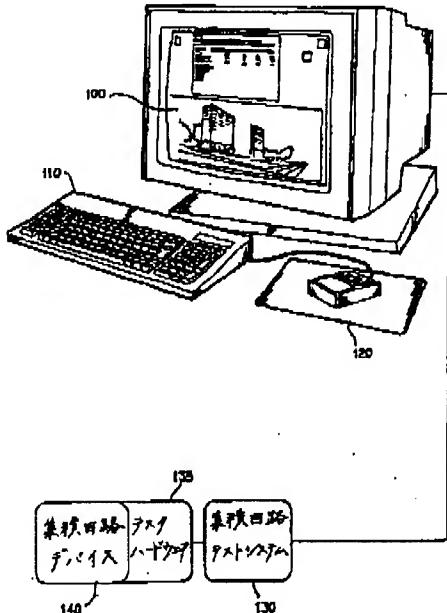
審査請求 未請求 請求項の数9(全17頁)

(21) 出願番号	特願平3-72632	(71) 出願人	591068137 シユルンベルジエ テクノロジーズ、 イ ンコーポレイテッド SCHLUMBERGER TECHNO LOGIES, INCORPOATED アメリカ合衆国, カリフォルニア 95115, サンノゼ, テクノロジー ド ライブ 1601
(22) 出願日	平成3年(1991)1月17日	(72) 発明者	ウイリアム エイ. ブルーン アメリカ合衆国, カリフォルニア 95123, サンノゼ, ピーガン ウエイ 215
(31) 優先権主張番号	4 6 6 4 9 6	(74) 代理人	弁理士 小橋 一男 (外1名)
(32) 優先日	1990年1月17日		最終頁に続く
(33) 優先権主張国	米国(US)		

(54) 【発明の名称】 情報処理装置におけるテストシーケンスの流れを制御する装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】コンピュータ言語又はプログラムの知識を必要とすることなしに、集積回路テスト及びテストシーケンスの一般的な検査及び修正を可能とするインターフェースを提供する。更に、各動作テストは、ディスプレイターミナル100上のアイコンによって図形的に表示され、且つ動作テスト間の論理的流れは該アイコンの入口ポートと出口ポートとを接続するラインによって図形的に表示される。論理的分岐は、各テストアイコンから独特的の合格及び不合格出口ポートを与えることによって図形的に表示され、動作テストが合格した場合には合格ポートが論理的経路を表わし、動作テストが不合格であった場合には不合格ポートが論理経路を表わす。テストフローの修正は、テストフローの図形的表示の編集に応答して与えられ、それは、カーソル制御の下で相互接続ラインを切断し且つ接続し且つアイコンを移動させることによって達成される。



(2)

特開平4-218843

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 動作テストの論理シーケンスヘデバイスを露出させるテスト装置において、前記シーケンスは图形的インターフェースによって画定されており、ディスプレイと、前記デバイスへ信号を付与する手段と、前記デバイスから信号を受取る手段と、前記デバイスから受取った信号を処理する手段と、前記デバイスへ付与すべき信号と前記デバイスから受取った信号を包含する動作テストのパラメータを画定する手段とが設けられており、更に前記ディスプレイ上に動作テストのシーケンスを图形的に表示する手段と、動作テストのシーケンスを画定するデータ構成と、前記表示されたシーケンスに対応すべく前記データ構成を操作する手段と、前記データ構成によって画定されたシーケンスにおいて動作テストを実行すべく制御する手段とを有することを特徴とするテスト装置。

【請求項2】 請求項1において、更に、前記ディスプレイ上に图形的に表示されたシーケンスを修正する手段が設けられており、前記操作手段が前記データ構成を前記表示されたシーケンスに対応すべく修正させ、且つ前記制御手段がその修正されたシーケンスを実行すべく制御することを特徴とするテスト装置。

【請求項3】 請求項1において、前記データ構成が動作テストのシーケンスを画定すべく任意に相互接続することの可能な多数の独立のデータオブジェクトを有することを特徴とするテスト装置。

【請求項4】 請求項3において、各動作テストに対するシーケンス情報が個別的なデータオブジェクトによって表わされることを特徴とするテスト装置。

【請求項5】 デバイスを動作テストの論理シーケンスへ露出させるテスト装置において、前記シーケンスが图形的インターフェースによって画定されており、信号を前記デバイスへ付与する手段と、前記デバイスから信号を受取る手段と、前記デバイスから受取った信号を処理する手段と、前記デバイスへ付与する信号及び前記デバイスから受取った信号を包含する動作テストのパラメータを画定する手段と、前記パラメータを検査し且つ修正する手段とが設けられており、更に前記動作テストの論理的シーケンスを検査し且つ修正するための图形的インターフェースが設けられており、前記インターフェースが、カーソルを有すると共にカーソルの位置を制御する入力装置を有する图形的ディスプレイと、前記图形的ディスプレイ上に各動作テストの图形的表示を発生する手段と、各動作テストに対応しており且つ別の逐次的な動作テストに対応するデータオブジェクトに対するポイントを有する個別的なデータオブジェクトと、対応する图形的アイコンと関連する各動作テストのアドレスを图形的に表示する手段と、前記ディスプレイ上のアイコンを前記テストシーケンスの可能な流れに対応するラインと图形的に相互接続する手段と、前記ディスプレイ上のアイ

コンを图形的に接続するための手段に応答し前記データオブジェクトによって固定される別の逐次的な動作テストが图形的に表示されたテストシーケンスの可能な流れに対応するように前記データオブジェクト内に対応するボイントを画定するデータ手段と、前記デバイスに結合されており前記デバイス及びデータオブジェクトから受取った信号に応答して可能なテストシーケンスから動作テストの論理シーケンスを実行する手段とを有することを特徴とするテスト装置。

【請求項6】 請求項5において、前記アイコンを图形的に相互接続する手段が、更に、アイコンの間の相互接続を修正する手段を有しており、前記データ手段が前記データオブジェクトを修正して图形的表示と対応させることを特徴とするテスト装置。

【請求項7】 請求項6において、更に、カーソル制御の下でアイコンの間のラインを切断し且つアイコンの間に新たなラインを描く入力手段が設けられていることを特徴とするテスト装置。

【請求項8】 請求項7において、更に多数の予め画定した動作テストタイプが設けられており、各動作テストタイプは共通アイコンによって前記ディスプレイ上に图形的に表示され、各動作テストタイプは、更に、対応するクラスのデータオブジェクトによって表示され、且つ各特定の動作テストはそのクラスの例証によって表示されることを特徴とするテスト装置。

【請求項9】 請求項5において、前記图形的表示を発生する手段が、更に、複数個のグループの動作テストを单一のアイコンとして表示する手段を有することを特徴とするテスト装置。

30 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、大略、集積回路テスト装置用の制御インターフェースに関するものであり、更に詳細には、集積回路デバイスに関して実行すべき動作テストの動作パラメータ、合否基準及び論理的流れを検査し且つ修正する图形的オブジェクト指向型コンピュータインターフェースに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 集積回路テストシステムは、従来、ハードコード化したテストパラメータ及びテストシーケンスに依存している。従来は、テストパラメータ及びテストシーケンスはコンピュータコードにおいて固定されていた。従って、テストパラメータ及びテストシーケンスを変化させる場合には、コンピュータコードの編集及びコンピュータプログラムの知識及びそのプログラムが書かれている言語を知ることが必要であった。この様な従来のシステム乃至は装置の一つは、シュルンペルジエクノロジーズ社のデジタルテストシステムグループによって製造販売されているS50汎用テストシステムがある。このシステムにおいて、全てのテストシーケンスは

(3)

特開平4-218843

3

バスカル言語で書かれたコンピュータプログラムによって決定される。従って、テストシーケンスにおいて修正をする場合には、バスカル言語及びテストシーケンスコンピュータプログラムの再プログラマ化の知識を必要とする。

【0003】このシステムは柔軟性があり且つ集積回路デバイスの任意のタイプのものをテストするために有用なものであるが、その使用はバスカル言語に精通しており且つそのテストシーケンスコンピュータプログラムの詳細について知識を有するプログラマに制限されている。従って、コンピュータ言語乃至はプログラムの知識を必要とすることなしに、集積回路テスト及びテストシーケンスの一般的な検査及び修正を可能とするインターフェースを開発することが望ましい。

【0004】シュルンベルジェテクノロジーズ社によって製造販売されているボードテストシステムのS700シリーズにおいて、テストパラメータ及びテストシーケンスもコンピュータ言語でプログラムされており、且つテストパラメータかテストシーケンスの何れかに変更を行なう場合には、そのプログラムを書き直し且つ再度コンパイルせねばならない。このシステムは、テストシーケンスの部分的画定及びプランチ条件を可能とする图形的アイコンをベースとしたテストプログラムフローエディタを有している。しかしながら、このフローエディタは、単に、ユーザの人力に応答してソースコードを発生するに過ぎない。条件付きプランチに対して使用される「If」ステートメントなどのような多数のステートメントは、尚且つ、ユーザによって定義され且つ挿入されねばならない。

【0005】シュルンベルジェテクノロジーズ社のメモリテストシステムグループによって製造販売されているより最近のシステムであるS90メモリテストシステムは、プログラミングなしでテストパラメータ及びテストシーケンスの修正を行なう限定した能力を有するテキストをベースとしたメニュー駆動型インターフェースを有している。このシステムは、メモリ製品の速度分類に対して特に適合されたオプションの「カスケード」プログラムフローを実行するテキストをベースとしたメニューインターフェースを有している。典型的に、集積回路メモリデバイス(装置)に関して多数の合否テストが実施される。一次テストシーケンスにおいてデバイスがテストの一つに不合格となると、別のテストシーケンスを開始させることが可能である。典型的に、この別のテストシーケンスは、厳格性を緩和した一組の条件及びより低速の分類に対応している。この別のテストシーケンスにおけるテストの一つに不合格となると、更に一層低速の分類に対応するより一層厳格性を緩和した一連のテストが開始される。この様に、各部分がテストされ且つ分類され、その際に線形シリーズのテストの一つに合格するか、又は全てのシリーズのテストに不合格となるかが判

4

断される。次いで、該部分は、それが合格する最も高速のシリーズのテストに対応する「ピン」内に入れることができる。

【0006】しかしながら、S90システムにおける全てのテストシーケンスはシーケンスが固定されており(線形)、不合格となったシーケンスから次のシーケンスへの論理的流れは固定数のエントリー・ポイントへ制限されており、且つ全てのシーケンスの変化はテキストをベースとしたメニューシステムにおける制限されたフォーマットから選択されねばならない。この制限されたインターフェースは、一般化した態様でテストシーケンスの検査及び修正を許容するものではない。従って、S90システムは速度によってメモリ製品を分類するためには有用であるが、集積回路の他のタイプの汎用テストを行なうためには有用なものではない。従って、コンピュータ言語又はプログラムの知識を必要とすることなしに、集積回路テスト及びテストシーケンスの一般的な検査及び修正を可能とするインターフェースを開発することが望ましい。特に、コンピュータコードを検査したり又は書いたりする必要性なしにテストシーケンスの流れを一般的に検査し且つ修正することを可能とするインターフェースを提供することが望ましい。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、動作テストの特定のカテゴリに対する特定のパラメータ及び合否基準を検査し、定義し且つ修正するためのインターフェース及び機能を有する汎用集積回路テスト装置用のコンピュータインターフェースが提供される。本インターフェースは、更に、動作テストの間の論理的流れを検査し、定義し且つ修正するための特殊のアイコンをベースとしたプログラミング言語を提供している。各動作テストは、ディスプレイターミナル上のアイコンによって图形的に表示され、且つ動作テスト間の論理的流れは、それらのアイコンを接続するラインによって图形的に表示される。動作テスト間の論理的プランチ、即ち分岐は、各テストアイコンから個別的な合格及び不合格出口ポートを与えることによって图形的に表示される。合格ポートへ接続されるラインは、その動作テストに合格した場合の論理的経路を表わしており、不合格ポートへ接続されるラインはその動作テストが不合格であった場合の論理的経路を表わしている。テストフローの修正は、テストフローの图形的表示の編集に応答して与えられる。テストフローの图形的表示の編集は、アイコンを移動させるグラフィックカーソルを使用し且つアイコンを相互接続するラインを切断したり接続したりすることによって行なわれる。各動作テストは、テスト装置における対応するデータオブジェクトによって表わせられ、且つこれら動作テストのシーケンスは対応するデータオブジェクトを論理的に接続するポインタによって表わされる。メッセージがディスプレイインターフェースを制御するツ

(4)

特開平4-218843

5

ールからテスト装置内に設けられるルーチンへ送られ、图形的インターフェースによって定義される動作テストパラメータ及びテストシーケンスに対応すべくデータオブジェクトを修正する。次いで、テスト装置がデータオブジェクトによって定義されるシーケンスに従って動作テストを実行する。

【0008】

【実施例】図1は本発明の好適実施例を示している。特に、図1は、キーボード110及び3ボタンマウス120へ結合したワークステーション100を示している。ワークステーション100は、更に、集積回路テストシステムコンピュータ130へ結合されており、該コンピュータは、集積回路デバイス140に関して実施すべき多數の動作テストを定義するプログラミング及びデータを有している。集積回路テストシステム130は、更に、プログラミング及びデータに応答して集積回路デバイス140へ信号を付与し該デバイス140から信号を受取るために集積回路デバイス140へ結合されている。例えばコンバレータ及びドライバなどのようなテストハードウェア135を有している。ワークステーション100は、更に、集積回路テストシステムコンピュータ130のプログラミング及びデータと協力し且つ以下に詳細に説明する如く動作テストの論理的シーケンス及び動作テストの検査及び修正を可能とする特定のインターフェースツールを有している。好適実施例においては、ワークステーション100は、約100万画素の分解能を有するグラフィックディスプレイである。好適実施例は、カリフォルニア州マウンテンビューのサンマイクロシステムズ社によって販売されているワークステーションを使用する。このワークステーション及び集積回路テストシステムコンピュータ130は、ユニックスのオペレーティングシステム及びXウインドグラフィックサーバの下で稼動する。集積回路テストシステムコンピュータ130用のコンピュータプログラムは、MITから公有のソフトウェアとして入手可能なXウインドグラフィックシステム及びユニックスのオペレーティングシステムの下で稼動する。本発明の好適実施例においては、ソフトウェアツールのメニューが与えられ、それから、本システムのユーザが、マウス120又はキーボード110を適宜操作することにより、「Control Tool (制御ツール)」とラベルが付けられたメニュー項目を選択することが可能である。この「Control Tool (制御ツール)」メニュー項目は、テストシステム130に対する制御プログラムを表わしており、それについても後で詳細に説明する。

検査及び編集用テストプログラムの選択

図2は图形的に表示された「Select (選択)」プログラム及び「Control Tool」制御プログラムインターフェースを示したターミナルディスプレイの概略図である。「Control Tool」ウインド250

6

00が図2のスクリーンの底部に表われている。カーソル205を「Program」ラベル208上に位置させてマウス120の右側ボタンを押し下げる（即ち、「ラベル208上右ボタン動作」又は「ラベル208の選択」と言及される）、ウインド215に示した如く、「Select Tool (ツール選択)」プログラム表示及びインターフェースの表示が得られる。この「Select Tool」表示及びインターフェースは、以下に詳細に説明する如く、特定のテストプログラムの選択を可能とする。ウインド215を参照すると、ウインド215のライン220が、リストしたテストプログラムに対するソースがシステムディスクであることを表わしている。フィルタライン225上の「*」エントリーが、全てのテストプログラムがリストされていることを表わしている。（どのフィルタもアクティブではない。）経路ライン230は、アクセスされているユニックスのディレクトリを表わしている。ディスプレイ区域235は、テストプログラムファイルのスクロール可能なリストを示している。図示例においては、ライン240上のテストプログラム「3901」が前に選択されている。ウインド235に示されたファイルのリストからテストプログラムを選択すると、選択したテストプログラムの名称が「Control Tool」ウインド200のプログラムフィールド210内にエンターされる。特に、図示例においては、テストプログラム「3901」が選択されており、且つプログラムフィールド210に表わされている。本インターフェースは、以下に説明する如く、テストプログラム「3901」の検査及び編集を行なうことを可能とする。

テストフローの開始及び検査

デバッグボタン250を選択すると、図3に示した如く「Flow Tool (フローツール)」ディスプレイ及びインターフェースの表示が得られ、それは、以下に説明する如く、選択したテストプログラムのフローの検査及び編集を行なうことを可能とする。図3は、「Flow Tool」インターフェースを示したターミナルディスプレイの表示であり、それは、選択したテストプログラムを固定するテストアイコン及び論理的相互接続を示している。図3を参照すると、テストプログラム「3901」を固定するテストアイコン及び論理的相互接続がウインド305内に表示されている。この「Flow Tool」ディスプレイ及びインターフェースは、テストプログラムのフローを確立し且つ修正するために使用される。特に、テストプログラムのフローは、ディスプレイ上にアイコンによって表示される多數の動作テストセグメント及びディスプレイ上に合否ポート及びアイコンを接続するラインによって表わされるテストセグメントの論理的シーケンスによって定義される。

【0009】テストプログラムの開始点は、「Begin (開始)」アイコン310として示される非動作アイ

(5)

特開平4-218843

コンによって固定される。「Begin」アイコン310は、開始点の識別を容易するために、全てのテストプログラムに対して一様な様相を有している。テストプログラムにおける第一動作テストセグメントは、相互接続ライン315を介して「Begin」アイコン310への接続によって識別される。特に、Continuity(継続)アイコン320が相互接続ライン315を介して「Begin」アイコン310へ接続されている。

【0010】テストプログラムのフローに対するディスプレイ及びインターフェースは、更に、あるインターフェース及びディスプレイ記号によって固定される。「Begin」アイコン310、継続アイコン320及び相互接続ライン315を更に詳細に検討すると、「Begin」アイコン310は、その右側にポートとして呼ばれる單一の正方形を有していることが観察される。このポートは、「Begin」アイコン310からの通常のフローを表わしており、且つテストプログラムの実行即ちフローは、接続線(好適実施例においてはGreen、即ち緑)を介して示される如く、継続アイコン320の左側上のポートへ進行し、尚、その継続アイコン320の左側のポートは継続アイコン320の開始点を表わしている。好適実施例においては、テストセグメントを表わすアイコンの右側及び左側上のポートは、青か緑か又は赤の何れかである。エントリーポートは青であり且つ通常左側にある。出口ポートは通常テストセグメントの右側にある。出口ポートは二つのタイプが存在している。縁出口ポートは、そのアイコンに関連するテストセグメントが合格したことを表わし、プログラム実行は、その出口ポートに接続されているアイコンによって表わされるテストセグメントへ継続する。赤出口ポート(通常、合格出口ポートの下側又はアイコンの底部に表示される)は、そのアイコンに関連するテストが不合格であった場合に、プログラム実行がその出口ポートに接続されたアイコンによって表わされるテストプログラムへ継続することを表わしている。更に、複数個の出口ポートを固定することが可能であり、その場合、動作テストに統くシーケンスは、測定した出力値の結果として論理的にブランチ、即ち分岐することが可能である。

【0011】Continuity(継続)アイコン320は、特定の合否基準を有するContinuity(継続)テストセグメントを表わしている。継続テストセグメントが合格すると、プログラムのフローは継続アイコン320の右側上のポート322からポート322へ接続されているアイコンによって表わされるテストセグメントへ進行する。特に、継続テストセグメントが合格すると、プログラムフローは「Leakage(漏洩)」テストアイコン325によって表わされるテストセグメントへ進行する。継続テストセグメントが不合格であると、プログラムフローは、継続アイコン320の

ポート330からStop(停止)アイコン340へ進行する。停止アイコン340は、相互接続ライン345によって継続アイコン320のポート330へ接続されている。停止アイコン340は、「Begin」アイコン310と同様に、何れかのプログラムの終了点の識別を容易するために、全てのテストプログラムに対して一様な様相を有している。典型的に、テストプログラムは、一度にグラフィックディスプレイ上に容易に表示することが可能であるよりもより多くのテストセグメントを有することが多い。テストプログラムのフロー全体像を与えるために、本発明は、複合セグメント及び複合アイコンの概念を使用する。複合アイコンは、多数の論理的に相互接続されたテストセグメントを表わすアイコンである。「Leakage」テストアイコン325は、複合アイコンの一例であって、それは以下に詳細に説明する如く、多数の論理的に相互接続したテストセグメントを表わしている。

【0012】「FlowTool」ディスプレイ及びインターフェースは、複合アイコンを開始させ、検査させ且つ修正させることを可能とする。「Leakage」テスト複合アイコン325を選択すると、「Leakage」テストアイコン325によって表わされるテストセグメント及び相互接続の検査及び修正を行なうことを可能とする。特に、「Leakage」複合アイコン325を選択すると、図4に示した如き表示が得られる。図4は、選択した「Leakage」テスト複合アイコン325を固定するテストアイコン及び論理的相互接続を図形的に図示する「FlowTool」プログラムインターフェースを示したターミナルディスプレイを図示している。図4を参照すると、ウインドウ405内のグラフィックディスプレイは、「Leakage」複合アイコン325が二つの相互接続したテストセグメントから構成されていることを示している。特に、図3に示した「Leakage」複合アイコン325のポート350、355、360は、それぞれ、図4のタグ410、415、420に対応している。

【0013】複合テストアイコン325は、二つのテストセグメント、即ちテストセグメント425及びテストセグメント430を有している。テストアイコン425及び430に対応する両方のテストセグメントが合格した場合には、プログラムフローは論理的にタグ410から進行し、テストアイコン425のポート435にエンターし、テストアイコン425に対応するテストセグメントをバスし、ポート440からテストアイコン425を抜出し、ポート445を介してテストアイコン430にエンターし、テストアイコン430によって表わされるテストセグメントをバスし、且つタグ420に結合されているポート450を介してテストアイコン430を抜出す。これらのテストセグメントの何れかが不合格であると、プログラムフローは不合格となったテストセグ

(6)

特開平4-218843

9

メントを表すアイコンからタグ415へ進行する。図4に示した「FlowTool」ディスプレイ及びインターフェースは、更に、ディスプレイ区域455に示した多数のその他のオプションを有している。例えば、「pop display (ポップ表示)」ボタン460を選択すると、前のスクリーン表示のディスプレイが得られる。本例においては、それは、図3に示したテストプログラム「3901」の表示である。本好適実施例は、更に、「複合」アイコンと呼ばれるインターフェースメカニズムを与えている。一般的に、ユーザが、所望に応じ、テストシーケンスを表す複数個のアイコンの図形表示を論理的に凝縮することを可能とするインターフェースメカニズムが複合セグメントによって与えられる。特に、二つ以上の相互接続したアイコンは、適宜のユーザ入力によって結合することが可能であり、且つ複合アイコンとして図形的に表示される。従って、その結果得られる「FlowTool」ディスプレイは、その複合アイコンとその複合アイコン内にないアイコンとの間のライン相互接続のみを示し、複合アイコン内に含まれるアイコンを相互接続するラインは図示されない。複合アイコンを構成するアイコン及びそれらを相互接続するラインは、複合アイコンを「選択」することによって表示することができる。更に、複合セグメントの要素自身が複合セグメントである場合があり、即ち複合セグメントは「入れ子」型とすることが可能である。このことは、ユーザがテストシーケンスの複数箇の画面を異なったレベルで与えることを可能とする上で多大な柔軟性を与えることを可能としており、その場合、複合セグメントを使用することにより、図形表示が検査時にユーザの目的にとって関連性があり且つ簡明のままであることを可能とする。

テストセグメントデータの修正

典型的に、テストプログラムの一つの初期的な目的は、テストシステムがテスト中のデバイスと電気的接続状態にあることを確保することである。従って、継続型のDCテストは、しばしば、テストプログラムで実行される最初のテストである。再度図3を参照すると、テストアイコン320は、DCテストセグメントの特定例を表わしている。このDCテストとテストプログラム「3901」の他の動作テストとの間の関係は、図3及び4に示したディスプレイによって決定される。何れかのDCテストの特定のパラメータ及び合否基準は、図5に示した「DCテストツール」プログラムインターフェースによって確立される。特に、図5に表示されたパラメータは、特定のDCテストセグメント、即ちDCテストアイコン320に対応するものに対応している。

【0014】図5のディスプレイは、図3のテストアイコン320を選択することによって得られる。ライン505は、これが、「DCテストツール」プログラムインターフェースを与える「dctool」のディスプレイ

であることを表わしている。表示されている特定のDCテストセグメントの名称である「Continuity (継続)」が、ライン510上に位置されているDCフィールド内に表示されている。この名称は、又、図3内の対応するアイコン320上に表われている。(それは、選択したフォント寸法に起因して省略した形態で表われている。) ライン510上のTIME (時間) 及びDATE (日付) パラメータは、この特定のテストが最後に修正された時間を表わしている。ライン515上のBlock (ブロック) ステータスフィールドは、ディスク上に格納されたものからの現在のテスト値の変更を表わしている。直下側には、従来のテストオプションである、Test Method (テスト方法)、Measure Device (デバイス測定)、Delay (遅延)、Voltage Connect (電圧接続)、Clamp Hi及びLo、Mask (マスク) 及びResult (結果) を与える多数のフィールドが設けられている。これらのフィールドは、DCテストに関係する多数の従来のオプションから動作パラメータを選択することを可能としている。

【0015】図5のディスプレイ区域520には、「Pinset (ピンセット)」、「Start (開始)」、「Stop (停止)」及び「Fail」として示されたコラムが表われている。ディスプレイ区域520は、このテストセグメントにおいてテストされるべき集積回路の予め定めたピンセットを特定するために使用される。本例においては、全てのピンを包含するピンセット「all pins (全てのピン)」が選択されている。従って、このテストシーケンスは、以下のパラメータに従ってテスト中の集積回路の全てのピンを逐次的にテストする。ディスプレイ区域530は、テスト中の集積回路デバイスへ印加されるべき強制関数(負荷)の値を表示し且つ修正するために使用される垂直スライダとして呼称されるインターフェースデバイスを有している。これは、適宜のユーザ入力によって選択される電圧又は電流の何れかとすることが可能である。テスト期間中に各ピンへ印加される負荷の大きさは、カーソルがスライダ535上にある場合にマウス装置の中央ボタンを押し下げ、マウスボタンを押し下げたままスライダを垂直に移動させ、且つスライダが所望の大きさと一致(水平方向)した場合にマウスボタンを解放することによって固定される。この垂直スライダは、スライダ535内の正確な大きさを表示する。

【0016】三つの付加的な垂直スライダが一体的にグループ化されている。これらは、High Limit (高限界) 540、Sense (検知) 550及びLow Limit (低限界) 560を有している。High Limit 540及びLow Limit 560によってセットされるパラメータは、このDCテストに対する合否基準を確立する。特に、図示した如く、高限界は

(7)

特開平4-218843

11

セットされていない。これにより、「シングルエンデド (single ended)」テストとして知られるものが得られる。 -1V の下限電圧がLow Limit 550によって画定される。従って、何れかのピンでの電圧が -1V よりも大きい場合には、そのテストはバス、即ち合格である。Sense 550はバスバンド、即ち合格帯域 (-1V 乃至 0V) を縁で表示し、且つ不合格帯域 (-1V 未満及び 0V を超えた値) を赤で表示する。更に、ブレークポイントにおいて得られるような実際のテスト結果はSense垂直スライダ 550内に表示することが可能である。Measure (測定) 表示区域 570は、特定のピンを選択するために使用されるスクロール用リストである。選択したピンからの実際のテスト値は表示区域 550内に表示される。

【0017】図5の右上角部に表われるディスプレイ区域 575は、完全にDCテストを画定するのに必要な前提条件パラメータを画定する特定のツール及びデータを表示する。前提条件パラメータは、テストを実行する前にテスト中の集積回路へ印加される入力信号を固定する。DCテストセグメントの検査及び修正を完了した後に、名称ストリップ 505を選択すると、ドロップダウンメニューが表示され、それは終結オプションを選択することを可能とする。この終結オプションは、「DCテストツール」プログラムインターフェースを終結することを可能とする。DCテストツールを終結させると、インターフェースは「FlowTool」ディスプレイへ復帰し、その一例を図3に示してある。

【0018】別のテストセグメントは図3の「Gross Function (全体機能)」テストアイコン 365によって表現される。テストアイコン 365をオープン即ち開始させると、図6に示した「Functional Test (機能テスト)」ツールディスプレイが得られる。「Functional Test」ツールによって画定されるような機能テストは、通常、高速ICテストによって実施される一次タスクである。「Functional Test」ツールディスプレイの上部パネルディスプレイ区域 605は、ライン 610上の「Ftest」フィールド内に機能テスト「gross func 006」の名称の修正が表示されることを可能とする。

【0019】「Functional Test」ツールディスプレイ及びインターフェースの下部パネルディスプレイ区域 615及び 625は、機能テストを画定する別のフィールドを与えている。特に、このテスト構成は、コードにモジュール化されており、且つ種々のフィールドによって画定されるデータブロック内に含まれるデータからの定義及びパラメータを結合している。例えば、デバイスに亘って入力励起を印加し且つテスト中のデバイスからの出力を測定するために使用されるタイミングパラメータは、ライン 620上に「Timing

10

12

(タイミング)」として示したフィールド内において識別されるデータブロックにおいて定義される。「Timing」フィールド、「Levels (レベル)」フィールド、「Code (コード)」フィールド及び「Open Pins (開放ピン)」フィールドはアクティブ、即ち活性状態であり、特定のツールの图形的ディスプレイを与えるためにオープン、即ち開始させることができあり、それは、テストのその特定の側面を画定するデータブロックのディスプレイ及び修正を行なうことを行うことができる。同様に、パターンのリストを、ライン 835上の「Vector (ベクトル)」フィールドで特定することができる。パターン全体が実行されるものでない場合には、開始点及び停止点を定義することが可能であり、且つある値がサンプルされるべきでない場合にはマスクを定義することが可能である。各入力及び出力ピンに対して二進シーケンスであるパターンは、その機能に対して専用のツール、即ちベクトルツールによって定義乃至は画定される。

【0020】図7は「Timing Tool (タイミングツール)」プログラムをオープンすることから得られる「Timing Tool」インターフェースを示している。図示した如く、該データは、図6のライン 620上の「Timing」フィールド内に指定されている「gross func TIM006」データオブジェクトに対応する。上部パネル 710はライン 715上に「Timing」フィールドを有しており、それは、現在のディスプレイに対応するデータオブジェクトを定義乃至は画定する。ライン 720は、「P INDEF TABLE」フィールドを有しており、それは、テストを行なうために選択されたデバイスのピンを画定するデータオブジェクトを命名する。

【0021】ディスプレイ区域 720は、大略、種々の信号波形を画定するオシロスコープのような線図を示している。このツールは、波形のエッジを一つの位置から別の位置へ引くことによってレベル遷移のタイミングを修正することを可能とする。特に、例えば低から高への遷移 725のような遷移は、その遷移のディスプレイを包含する活性区域に対応している。カーソルがこの活性区域内にある間に中间マウスボタンを押し下げると、該遷移が水平方向に「引張られて」新たな時間に対応する新しい位置とすることを可能とし、且つマウスボタンを解放することによりその新しい時間に位置決めさせることができる。ディスプレイ区域 730の右側部分には二つのプッシュボタン 735及び 740が設けられている。テストプッシュボタン 735を選択すると、「Timing Tool」インターフェースによって画定される現在の条件が直ぐさまテストハードウェア内にロードされ、テストを行ない、合否結果を発生する。このことは、デバイスを新たなテストパラメータで迅速にテストすることを可能とする。チェックプッシュボタン 7

(8)

特開平4-218843

13

40を選択すると、テストの拘束条件の違反のチェックを行なう。「PINDEF」として示されたディスプレイ区域720の左側コラム745は、テスト中の集積回路デバイスの個々のピン又はグループ毎のピン（「pins」）の何れかをリストする。例えば、コラム745における最初のエントリー「a」及び「b」の各々は、「PinDef」インターフェースによって画定される4ビットバスを表わしている。

【0022】コラム750は「SEQUENCE NAME（シーケンス名称）」ラベルが付けられている。シーケンス名称コラム750は、「WAVEFORM DESCRIPTION（波形描写）」ディスプレイ区域755内の水平方向右側に表示されている関連する波形を固定するためにユーザによって割当てられる名前を有している。1及び0のシーケンス及びその他のツールによって画定されるレベルと結合された場合に、「Timing Tool」インターフェース内に特定されるタイミング及びフォーマッティングは、印加されるべき、即ちテストされるべき波形を固定する。これらの画定乃至は定義の分離は、それらを独立的に変化させることを可能とする。このことは、一組のタイミングパラメータを幾つかの異なった組のレベルを介して使用するか、又は一組のレベルを幾つかの異なった組のタイミングと共に使用することを可能とする。

【0023】コラム745内に「y」と名付けた「PinDef」項目を参照すると、それが、それと関連する二つの異なった波形を有していることに注意すべきである。ライン760上の波形はストローブ765を示している。デバイスの出力がサンプルされ且つ特定の合否基準と比較される場合に、ストローブはピン「y」に関して実行されるテストの時間に対応する。好適実施例において、ストローブ765は、上部及び底部が線で中間が赤の小さなゾーンとして表示され、それがピン「y」に関する出力1及び0の特定の組合せを表わす。特に、バス（合格）基準は高又は低であり、且つ二つの画定した大きさの間ではない。

【0024】「Timing Tool」ディスプレイ内のタイミングは、パターンツールによって画定される0及び1のパターンで全て画定される。各0又は1遷移の特定のタイミングは「T0」と相対的に画定、即ち定義される。「T0」は、テストベクトルの開始点である。従って、次の「T0」は一つのテストベクトルの終了であり、且つ次のテストベクトルの開始点である。一般的に、一つのピンに一組の1~0を付与し且つある後の時間にそのピン又は別のピンの出力をテストすることは、「テストベクトル」を画定、即ち定義する。「Levels Tool（レベルツール）」プログラムは、「Timing Tool」プログラムがオープンされたのと同一の態様でオープンされる。特に、カーソルが図6のライン630上の「Levels」区域上にあ

10

20

30

40

14

る間に左側のボタンを活性化させると、「Levels Tool」プログラムをオープンさせる。図8は、「Levels Tool」プログラムをオープンすることから得られる「Levels Tool」ディスプレイ及びインターフェースを示している。

【0025】図8を参照すると、ライン805上の「Level（レベル）」ブロックフィールドは、検査中の特定のデータオブジェクトを表わす。スクロール用ディスプレイ区域820は、レベルを画定、即ち定義したピンセット、即ちピンの組を表示する。ディスプレイ区域820からピンセット、ピンの組を選択すると、ディスプレイ区域830内にレベルパラメータの图形的表示が得られる。一組の垂直スライダ840、850、860、870、880は、VIH（電圧入力高）、VIL（電圧入力低）、VOH（電圧出力高）、VOL（電圧出力低）及びVref（参考電圧）の大きさを固定、即ち定義することを可能とする。コラムの見出しは、pin sets（ピンの組）及びVIH、VIL、VOH、VOLである。ディスプレイ区域890は、プログラム可能ロードを画定する二つの垂直スライダから構成されている。IOH（I出力高）及びIOL（I出力低）が現在のパラメータである。

【0026】図7に示した「Timing Tool」ディスプレイを再度参照すると、種々の「PINDEF」項目が「0」及び「1」で定義されている。これらの電圧に対する定量的値は「Timing Tool」プログラムで特定されていない。これら入力ピンに対する実際の電圧レベルは「Level Tool（レベルツール）」プログラムによって定義される。任意の時刻における各入力ピンは、高又は低の何れかで駆動することが可能である。従って、各定義した入力ピンはテストベクトルから1ビットの機能データを受取る。テスト装置内のハードウエアドライバは、各入力ピンを、そのデータに基づいてそのピンに対して画定乃至は定義されたVIH又はVILの値へ駆動する。VOH及びVOLは出力ピンに対する比較レベルである。「1」はVOHを超える値に対応する。「0」はVOL未満のレベルに対応する。出力レベルは、定義した出力ピンの各々に結合されているハードウエア内のコンバーティによって決定される。

テストセグメントのシーケンス（流れ）の修正

現存するテストセグメントのパラメータを検査し且つ修正することに加えて、テストセグメントの論理的シーケンスを修正することも可能である。一例は、テストプログラムの現存するシーケンス内に新たなテストセグメントをエントリーすることである。図9は、現存するテストシーケンス及び該現存するテストシーケンスに論理的にまだに関連されていない新たなテストセグメント910を图形的に示した「FlowTool（フローツール）」ディスプレイである。新たなテストセグメント9

(9)

特開平4-218843

15

10が形成され且つ以下に説明する如くテストシーケンスに接続される。カーソルをディスプレイの「バックグラウンド」区域920内に位置させて右側マウスボタンを活性化させると、図10に示した如きメインメニューのディスプレイが得られる。このメインメニューにおける最初のエントリーは「segment (セグメント)」である。このセグメントオプションを選択すると、セグメントメニュー1010が与えられる。セグメントメニュー1010は、異なった種類のテストセグメントの一組の選択を表示する。1番目の選択は、ライン1020上であり、「Functional Test (機能テスト)」である。「Functional Test」を選択すると、図9に示したフローツールディスプレイ内の新たな「Functional Test」アイコン910のディスプレイが得られる。この点において、該アイコンはテストプログラムと相互接続を有することではなく、又テストセグメントを固定乃至は定義する関連するデータを有することもない。この新たなテストセグメントに対する合否基準は、テストアイコン910を選択することによってエンターさせることができあり、それにより、図6に関して上述した如き「Functional Test」ツールディスプレイ及びインターフェースが得られる。この「Functional Test」ツールは、新たに形成したアイコン910と関連する動作テストを画定するインターフェースを与える。

【0027】図9を参照すると、「Functional Test」アイコン910が以下の如くにテストシーケンス内に組込まれる。継続テストアイコン320のポート330は現在停止アイコン340へ接続されている。ポート330上の左側のボタンを押し下げると、この接続が切断され、接続ライン345の左側端部をカーソルと共に移動させる。このことは、実効的に、ユーザが前にポート330に接続されていた接続ライン345の端部を「ピックアップし且つそれを保持する」することを可能とする。左側ボタンを解放すると、電気掃除機のコードが本体内に嵌い込まれると視覚的に同様の並様で、接続ライン345が停止アイコン340内に「退避」する。継続テストアイコン320のポート330をクリックすると、ポート330からの新たな接続ラインが描かれる。この新たな接続ラインは、その一端部がポート330に取付けられており且つ他端がカーソルに取付けられている。カーソルに取付けられているこの接続ラインの端部は、例えばテストアイコン910のポート930などのような別のポートの近くに移動させることができます。且つ解放させることができます。この接続ラインの端部があるポートの近くで解放されると、それは自動的に接続し、新たなテストシーケンスフローを画定乃至は定義する。特に、継続テスト320の合否パラメータが不合格となると、テストシーケンスを停止

10

20

30

40

50

16

させる代わりに、テストアイコン910に対応する機能テストが実施される。新たな接続ライン1110を図11に示してある。同様に、接続ライン1120のカーソルで制御される端部をパワー(電源)アイコン150のポート1140の近傍で解放することにより、同様の並様でカーソルをパワーアイコン1150のポート1140に位置させてテストアイコン910のポート1130から別の接続ライン1120を描くことが可能である。最後に、テストセグメント910のポート1160から停止アイコン340のポートへの接続を形成することが可能である。

【0028】図12は、完全に接続した新たなテストアイコン910を示しており、テストアイコン910のポートと停止アイコン340のポート1220との間に新たな接続ライン1210が形成されている。この新たなシーケンスにおいて、アイコン320によって表わされる継続テストがバス(合格)すると、そのテストシーケンスは「Leakage」アイコン325によって表わされる「Leakage」テストセグメントへ進行する。この継続テストが不合格である場合には、該テストシーケンスはアイコン910によって表わされるテストセグメントへ進行する。テストアイコン910によって表わされるテストセグメントがバス、即ち合格である場合には、該テストシーケンスはパワーアイコン1150によって表わされるパワーテストセグメントへ進行し且つ「Leakage」アイコン325によって表わされる「Leakage」テストセグメントをスキップする。テストアイコン910によって表わされるテストセグメントが不合格である場合には、該テストシーケンスは停止アイコン340へ進行し且つ停止する。この様に、新たなテストセグメントを形成し且つ既存のテストプログラムシーケンス内にエンターさせることができます。一方、既存のテストシーケンスのフロー(流れ)を変更することができます。又新たなテストシーケンスを形成することも可能である。

その他のツール及びマウス記号

種々のツールを介して、テスト中のデバイス上のピンは、ピン番号ではなく論理的名称によって参照される。例えば、「PINDEF」と呼ばれる論理的名称は、図5のウインド520内に示される「DCTool」インターフェースによって使用される。「PINDEF」プログラムは、特定のピン番号を参照するピン名称を固定乃至は定義するための図形的インターフェース(不図示)を有する。カーソルを制御するために使用される三つのボタンを具备するマウスは、指向用/採取用/引出し用/選択用装置である。右側のマウスボタンは、内容感応性メニューを出すために使用される。即ち、右側のボタンを押し下げると、カーソルによってポイント、即ち指向されたオブジェクトに特定のメニューが表われる。多くのツールは「main menu tool

(10)

特開平4-218843

17

(メインメニューツール)」を有しており、それは、何れかの使用していないバックグラウンド区域を介して右側ボタンを押し下げた時に表われる。中央のボタンは、引回し／移動／パンするために使用される。これは、移動されるべきオブジェクト上にカーソルを位置させ、中央のボタンを押し下げ、カーソルを所望の位置に移動させ且つ中央ボタンを解放することによって達成される。左側のボタンは、採取／選択／選定／活性化のために使用される。

テストシステム

ワークステーション100のインターフェースツール及びテストシステムコンピュータ130のプログラミング及びデータは、無国籍のオブジェクト指向型テストプログラムを構成している。各動作テストは、アイコンによってワークステーション100上に図形的に表示される。これらの動作テストのシーケンスは、アイコンの图形的相互接続によって表示される。各動作テストは、又、テストシステム内の対応するデータオブジェクトによって表示され、且つこれら動作テストのシーケンスは、以下に更に詳細に説明する如く、対応するデータオブジェクトを論理的に接続するポインタによって表わされる。テストシステムコンピュータ130のアーキテクチャを図13に示してある。ワークステーション100はキーボード110及びマウス120へ結合されており、且つインターフェースツール1305を有しております、該ツールは、ディスプレイ1310を駆動し且つキー一ボード110及びマウス120への入力に応答する。メッセージがインターフェースツール1305からテストシステムコンピュータ130内に送けられているツールインターフェースルーチン1315へ送られ、該テストシステム内のデータオブジェクトを修正し、ディスプレイ1310上のインターフェースによって固定される動作テストバラメータ及びテストシーケンスと対応させる。例えばテストを「実行」するためのメッセージなどのようなメッセージが特定の活動を開始させるために送給され、且つデータ及びテスト結果はディスプレイさせるためにテストシステムコンピュータ130からワークステーション100へ帰還させることが可能である。

【0029】好適実施例においては、インターフェースツール1305は、スタンダードなXウインドグラフィックパッケージ及び、例えば上述した如き「F1owTool」プログラム及びその他のプログラムなどのような特定のインターフェースツールを有している。インターフェースツール1305は、例えば「継続」などのようなユーザーが選定可能なアイコン名称でもってアイコン及びアイコンのシーケンスを固定乃至は定義する。従つて、アイコンの形成、修正又は再接続に応答して、テストシステムコンピュータ130のツールインターフェースルーチン1315へメッセージが送給されると、そのメッセージはアイコン名称によるものである。又、本発

18

明の好適実施例によれば、ツールインターフェースルーチン1315は、二進テーブル1320を使用してアイコンに関係するメッセージを解釈し、アイコン名称をテストシステムコンピュータ130のメモリ内に収容されているセグメントプロックに対応するアドレスへ変換する。ツールインターフェースルーチン1315は、該メッセージに応答して対応するデータオブジェクトを検査し又は修正する。従つて、ユーザが「F1owTool」プログラムを使用してアイコンを相互接続するラインを移動させると、影響されるアイコンの名称が二進テーブル1320内でルックアップされて、対応するセグメントプロックのアドレスを決定する。ツールインターフェースルーチン1315は、適宜のポインタを変化させて、相互接続ラインの新たな位置によって固定される新たなシーケンスに対応させる。これらのデータオブジェクト及びインターフェースアイコン及びその他のデータオブジェクトに対するそれらの関係については以下に更に詳細に説明する。

【0030】ツールインターフェースルーチン1315は、又、「execute(実行)」などのような命令を解釈し且つ実施する。例えば、ツールインターフェースルーチン1315は、例えば図6に示した「Functional Test」インターフェースの区域505内の「Execute(実行)」ボタンを選択することによるなどして、インターフェースツール1305からの「execute(実行)」命令に応答しテスト実行ルーチン1325内に位置されている実行ルーチンをコール、即ち呼び出す。更に、ツールインターフェースルーチン1315は、图形的表示のためにデータメッセージをワークステーション100へ送信する。例えば、好適実施例においては、相互接続ラインが白となって、テスト実行期間中実際のテストシーケンスを表わす。更に、実行されたテストに対応するアイコンの境界は色が変化して、テスト結果が各テストに対して設定された基準を合格したものであるか又は不合格であるかを表わす。

【0031】各動作テストは、主に、三つの個別的なタイプのデータオブジェクトによって固定乃至は定義される。第一に、例えばデータブロック1330などのような一つ又はそれ以上のテストバラメータデータブロックは、各動作テストの動作バラメータを固定乃至は定義する。データブロックは、何ら実行可能なコード又はシーケンス情報を有するものではないが、特定のテストのバラメータを固定乃至は定義するデータに専用なものとされている。典型的に、これらの動作バラメータは、対応するツールへの入力に応答して固定され、検査され且つ修正される。例えば、「DC test tool」プログラム(図5に關して上述した)への入力から得られ、機能テストに対する変更是「Functional Test」ツール(図6に

(11)

特開平4-218843

19

関して上述した)に対する入力から得られ、且つ固定したテストのタイミングに対する変更は「Timing Tool」プログラム(図7に關して上述した)に対する入力から得られる。

【0032】データブロックは二つの方法で変更することが可能である。第一に、異なったブロックを選択することが可能である。例えば、「Timing」ブロック「gross function 006」は、図1に示した「Select Tool」ディスプレイ及びインターフェースからデータブロックを選択することにより異なったブロックで置換することが可能である。特に、カーソルを、例えばライン620上の「Timing」ラベル618などのようなフィールドラベル上に位置させて右側のボタンを押し下げるとき、タイミングを固定するための異なったデータブロックを選択するためのメニューが与えられる。一方、適宜のディスプレイ及びインターフェースツールを使用することによって、選択したデータブロック内の特定のパラメータを修正することが可能である。特に、カーソルをデータブロック区域上に位置させて左側のボタンを活性化させると、選択した属性に対応するツールをオープンさせる。

【0033】2番目のタイプのデータオブジェクトはセグメントブロックである。一例として、セグメントブロック1335が図13に示されている。3番目のタイプのデータオブジェクトはセグメントdefであり、その一例は図13のセグメントdef1340である。一体となって、セグメントブロック及びセグメントdefは、実行時に使用可能な動作テストの論理的シーケンスを固定、即ち定義する。セグメントブロック及びセグメントdefは、図14を参照してより詳細に説明する。図示した如く、セグメントブロック1335は、多数のスロットを持ったデータオブジェクトである。例えば、name(名称)スロットはディスプレイ1310上の対応するアイコンの名称を有している。type(タイプ)スロットは、オブジェクトのタイプ、即ち「セグメント」を識別する。alt-typeスロットは、それがポイントするテストのタイプ、即ち「DCTest」を識別する。他のスロットは、どの様にして別のシーケンスが使用可能であるか(グラフィックディスプレイ上の出力ポート数に対応)及びラン時間においてセグメントブロック1325によって固定されるDCテストの実行の後に使用可能な別の動作テストを固定する別のセグメントブロック1410及び1420のアドレスを有するセグメントdef1340の特定のアドレスを識別する。本例においては、セグメントブロック1325, 1410, 1420は、図3及び4のアイコン320, 425, 340に対応している。(複合アイコンは対応するデータオブジェクトによってテストシステムコンピュータ130によって表示されるが、それらは主にワークステーション100のインターフェースツール150

20

305のインターフェースメカニズムである。)再度図13を参照すると、テストシステムコンピュータ130は、好適には、Cプログラミング言語で書いたテスト実行ルーチン1325を有している。テスト実行ルーチン1325は、セグメントブロック、セグメントdef及びデータブロックに関する実行を行ない、且つツールインターフェースルーチン1315から受取ったメッセージに応答してディスプレイ上に图形的表示によって表示されたテストフローを実行するテスタハードウエア135とインターフェースする予め固定(定義)した方法のラン時間サポートライブラリである。例えば、テストを「実行」するためのメッセージに応答して、ツールインターフェースルーチン1315は、特定のアドレスによって実行されるべきテストを識別し且つテスト実行ルーチン1325をコールする。次いで、テスト実行ルーチンは、適宜のセグメントブロック、セグメントdef、データブロック及び制御テスタハードウエア135とインターフェースする。例えば、DCテストを実行するためのメッセージに応答して、テスト実行ルーチンは、アドレスしたセグメントブロックを読み取り、DCテストを実行するのに適したラン時間プログラムを実行し、DCテストを固定乃至は定義するデータブロックパラメータを読み取り、これらのテストパラメータに従ってテスタハードウエア135を駆動し、テスタハードウエア135から受取ったテスト結果をデータブロック内の合否パラメータと比較し、且つ対応するセグメントdef内の論理に応答してテストシーケンス内の次のセグメントブロックへ該シーケンスを論理的に継続させる。

【0034】テスタハードウエア1340は、テスト中の集積回路へ所定の入力信号を印加するためにテスト中のデバイスへ結合されたドライバを有すると共に、テスト中のデバイスからの出力信号をプログラム可能なレベルと比較するためのコンパレータを有している。テストが実行されている際に、テスタハードウエアから受取ったデータは、合否パラメータと比較され、且つその結果がグローバルデータ区域内に格納される。このデータは、ツールインターフェースルーチン1315によってアクセスすることが可能であり、且つディスプレイ1310上で表示するためにワークステーション100へメッセージとして送給される。

【0035】以上、本発明の具体的実施の態様について詳細に説明したが、本発明は、これら具体例にのみ限定されるべきものではなく、本発明の技術的範囲を逸脱することなしに種々の変形が可能であることは勿論である。例えば、上述した好適実施例は、集積回路テスト基盤用のインターフェースを示しているが、本発明の技術的範囲を逸脱することなしに本発明装置をその他の目的に使用することも可能である。例えば、本発明は、論理的相互接続を必要とする一連の事象のシーケンスを使用する回路基板テスタなどの多種類の情報処理装置

(12)

特開平4-218843

21

22

に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 集積回路テストシステムを制御すべく結合されたワークステーションを示した概略図。

【図2】 図形的に表示された「Select」プログラム及び「ControlTool」制御プログラムインターフェースを示したターミナルディスプレイの概略図。

【図3】 選択したテストプログラム3901を固定する論理的相互接続及びテストアイコンを図形的に示した「FlowTool」プログラムインターフェースを示したターミナルディスプレイの概略図。

【図4】 選択した「Leakage」テスト複合アイコン325を固定する論理的相互接続及びテストアイコンを図形的に示した「FlowTool」プログラムインターフェースを示したターミナルディスプレイの概略図。

【図5】 DCテストの合否基準及び特定のパラメータを図形的に示した「DCTest tool」プログラムインターフェースを示したターミナルディスプレイの概略図。

【図6】 機能テストの合否基準及び特定のパラメータを図形的に示した「Functional Test」ツールインターフェースに対応するターミナルディスプレイの概略図。

【図7】 「Timing Tool」プログラムをオープンすることから得られる「Timing Tool」インターフェースの概略図。

10 【図8】 「Levels Tool」プログラムをオープンすることから得られる「Levels Tool」インターフェースを示した概略図。

【図9】 既存のテストシーケンスにいまだ論理的に関連されていない新たなテストセグメント及び既存のテストシーケンスを図形的に示した「FlowTool」ディスプレイの概略図。

【図10】 メインメニュー及びセグメントメニューに対応するターミナルディスプレイの概略図。

10 【図11】 新たなテストセグメントの一つのポートが既存のテストシーケンスに論理的に統合された新たなテストセグメント及び既存のテストシーケンスを図形的に示した「FlowTool」ディスプレイの概略図。

【図12】 完全に既存テストシーケンスに統合した新たなテストセグメントを図形的に示した「FlowTool」ディスプレイの概略図。

【図13】 本発明の好適実施例に基づくテストシステムのアーキテクチャを示したブロック線図。

20 【図14】 セグメントブロックと、セグメントdefと、データブロックとの間の関係を示したブロック線図。

【符号の説明】

100 ワークステーション

110 キーボード

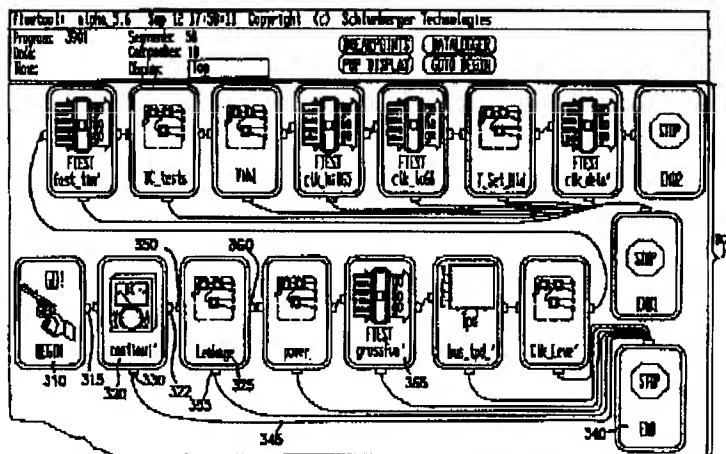
120 マウス

130 集積回路テストシステムコンピュータ

135 テスター/ハードウェア

140 集積回路デバイス

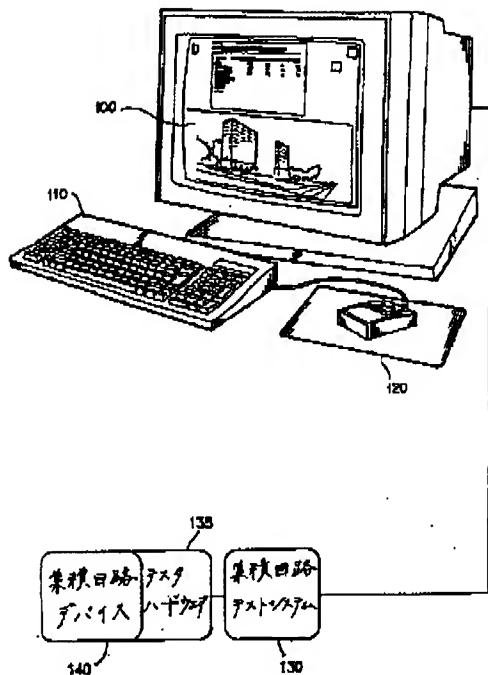
【図3】



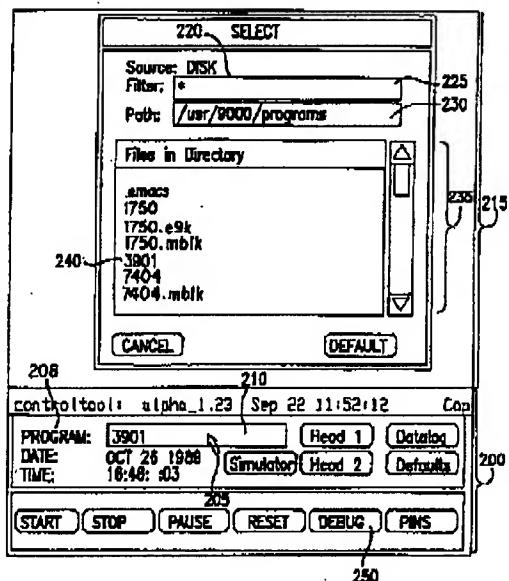
(13)

特開平4-218843

【図1】

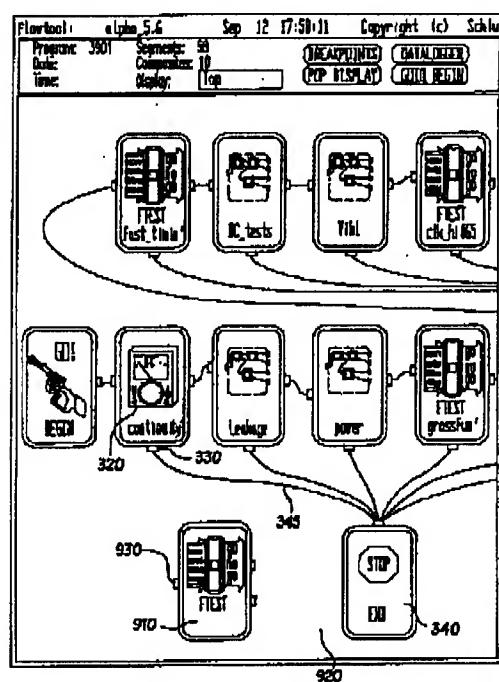
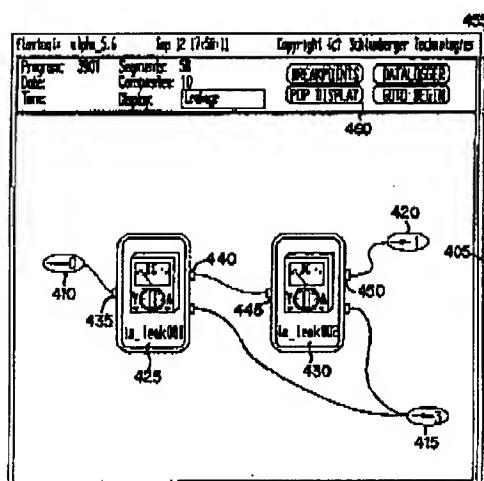


【図2】



【図4】

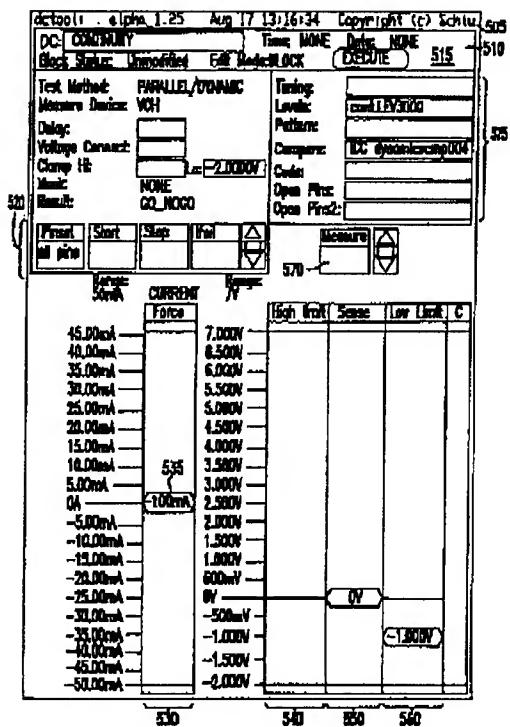
【図9】



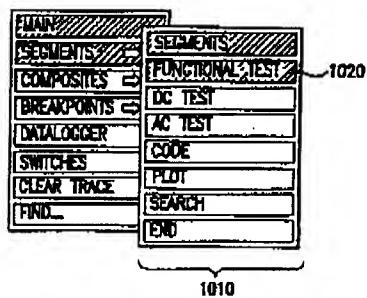
(14)

特開平4-218843

【図5】



【図10】



【図6】

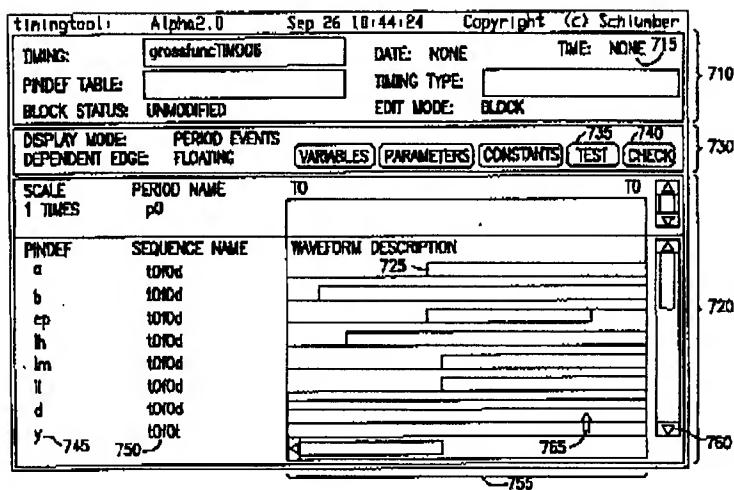
The screenshot shows a software interface with a table of test parameters and a waveform plot. The table includes fields for 'Ftest', 'Timing', 'Levels', 'Code', 'Vector', and 'Pattern'. The waveform plot shows a signal with a peak value of 610.

Ftest:	grossfunc 006	610	EXECUTE
Data:	NONE	610	Editor Mode: BLOCK
Time:	NONE		
Status:	UNMODIFIED		
Timing:	grossfuncTMO06	620	
Levels:	XCC_quiesLEV003	630	
Code:		615	
Open Pins:		635	
Vector:	BT001	625	
Pattern	Start	Stop	Compare
ΔEQD			△
			▽

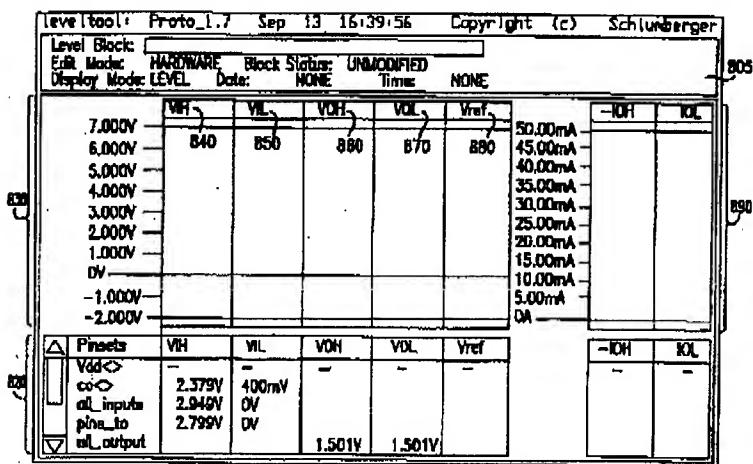
(15)

特開平4-218843

【図7】



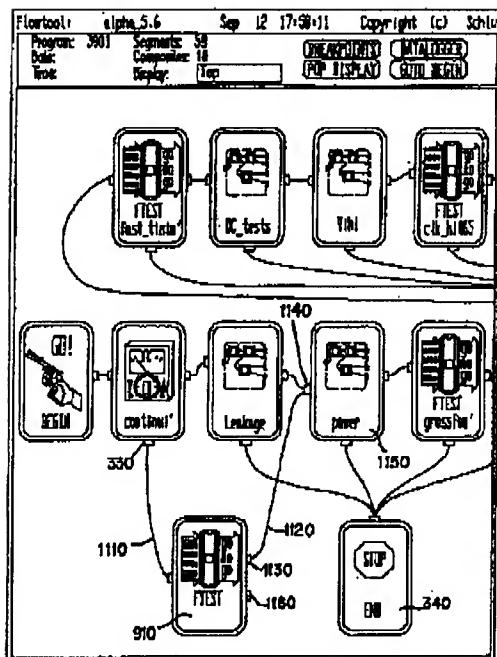
【図8】



(16)

特開平4-218843

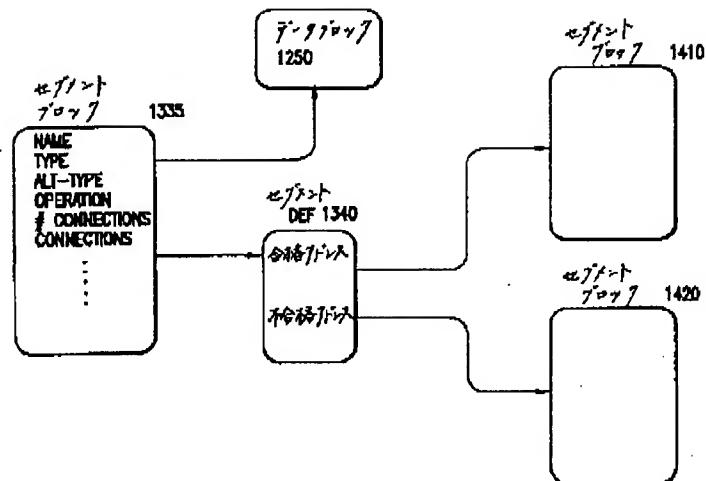
【図11】



(17)

特開平4-218843

【図14】



フロントページの読み

(72)発明者 ロバート エル. ヒツクリング
 アメリカ合衆国, カリフォルニア
 95003, アブトス, バイア ランタナ
 237

(72)発明者 ルツセル エリオット ポフエンバーガー¹
 アメリカ合衆国, カリフォルニア
 95135, サン ノゼ, オールド エステ
 イツ コート 2827